

none none none
© EPODOC / EPO

PN - JP11254706 A 19990921
TI - INK-JET RECORDING APPARATUS
FI - B41J3/04&102Z ; B41J3/04&103G
PA - TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
IN - HIRAHARA SHUZO;HOSAKA YASUO;ISHII KOICHI; MURAKAMI TERUO;
NAGATO KAZUSHI;NAKAO HIDEYUKI;HIGUCHI KAZUHIKO
AP - JP19980065693 19980316
PR - JP19980065693 19980316
DT - I

© WPI / DERWENT

AN - 1999-584994 [50]
TI - Inkjet recording device - has ink guides that individually control direction by which ink drops are discharged towards recording medium
AB - JP11254706 NOVELTY - A pulse voltage is applied to the control electrode by the electric field generating electrodes so that the resulting electrostatic force discharges ink drops (103) towards a recording paper (115). The discharging direction of every ink drop is individually controlled by the corresponding ink guide (116). DETAILED DESCRIPTION - Counter electrodes (119) are positioned opposite control electrodes (104), each having a central opening (102), arranged two-dimensionally. An ink supply unit supplies solvent ink containing color pigments into an ink accommodating chamber (107) provided behind the control electrode. Electric field generating electrodes (105,106) are positioned between the control electrodes to generate parallel electric fields.
- USE - None given.
- ADVANTAGE - Initial discharging position of ink drops is kept constant. Obtains favorable image due to stabilized ink discharge and ink density.
DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the cross-section of the peripheral portion of the control electrode of the inkjet head: (102) Central opening; (103) Ink drops; (104) Control electrodes; (105,106) Electric field generating electrodes; (107) Ink accommodating chamber; (115) Recording paper; (116) Ink guide; (119) Counter electrodes.
- (Dwg.2/4)
V - RECORD DEVICE INK GUIDE INDIVIDUAL CONTROL DIRECTION INK DROP DISCHARGE RECORD MEDIUM
N - JP11254706 A 19990921 DW199950 B41J2/175 008pp
: - B41J2/06 ;B41J2/175
C - T04-G02B T04-G10A
C - P75 T04
A - (TOKE) TOSHIBA KK
P - JP19980065693 19980316

PR - JP19980065693 19980316
© PAJ / JPO

PN - JP11254706 A 19990921

TI - INK-JET RECORDING APPARATUS

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the problem of clogging of nozzles, achieve superior stability in discharge position and quantity of ink drops and provide high resolution.

- SOLUTION: This ink-jet recording apparatus comprises a control electrode 104 having an opening part 113 at the center and arranged two-dimensionally, an opposite electrode 119, an ink storage chamber 107 set in the back of the control electrode 104, an ink guide 102 penetrating the vicinity of the center of the opening part 113 having a leading end projecting forward from a surface of the control electrode 104 and having a slit 102a, and a pair of electric field formation electrodes 105, 106 arranged adjacently to the control electrode to hold the control electrode 104 therebetween for generating an electric field in parallel to the surface of the control electrode. Simultaneously when a pulse voltage is impressed to the control electrode 104 thereby flying ink drops 103 by an electrostatic force, a fly direction of each ink drop 103 is controlled individually with the use of the electric field formation electrodes 105, 106.

I - B41J2/175 ;B41J2/06

PA - TOSHIBA CORP

IN - HOSAKA YASUOMURAKAMI TERUONAGATO KAZUSHINAKAO
HIDEYUKI;HIGUCHI KAZUHIKO;ISHII KOICHI;HIRAHARA SHUZO

ABD - 19991222

ABV - 199914

AP - JP19980065693 19980316

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-254706

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 4 1 J 2/175
2/06

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

1 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-65693

(22) 出願日

平成10年(1998) 3月16日

(71) 出願人

000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者

保坂 靖夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者

村上 照夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者

永戸 一志

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

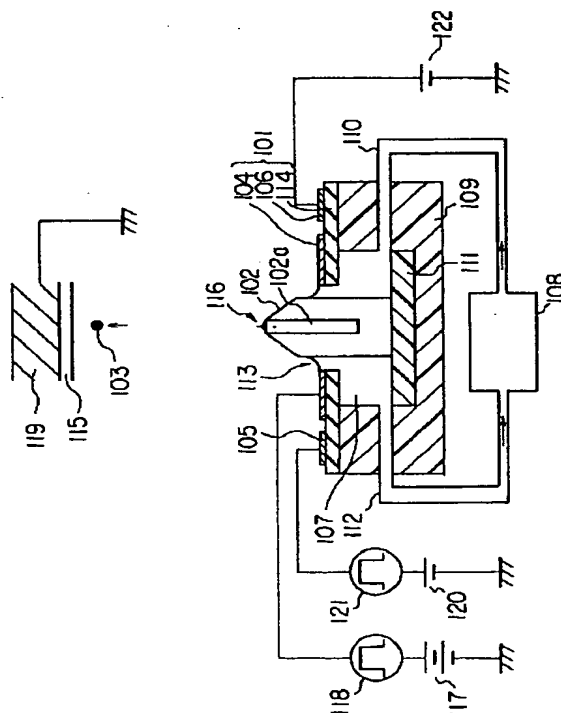
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 ノズルの目詰まりの問題が無く、インク滴の吐出位置及び量についての安定性に優れ、高い解像度を備えたインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 本発明のインクジェット記録装置は、中央に開口部113を有し二次元的に配列された制御電極104と；対向電極119と；制御電極104の後方に設けられたインク収容室107と；開口部113の中心付近を貫通し、先端が制御電極104の表面から前方に突出し、スリット102aを有するインクガイド102と；各制御電極104を間に挟む様に各制御電極に隣接して各一对配置され、制御電極の表面に対して平行方向の電界を発生させる電界形成電極105、106とを備える。制御電極104にパルス電圧を与えて、静電力によってインク滴103を飛翔させると同時に、電界形成電極105、106を用いて、各インク滴103の飛翔方向を個別に制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央付近にそれぞれ開口部を有し、二次元的に配列された複数の制御電極と、これらの制御電極に対向して配置された対向電極と、制御電極の後方に設けられたインク収容室と、溶媒中に色材成分を分散させたインクをインク収容室に供給するインク供給手段と、前記開口部の中心付近を貫通し、先端が制御電極の表面から対向電極側に突出し、軸方向に先端まで至るスリットを有するインクガイドと、各制御電極を間に挟む様に各制御電極に隣接して各一对配置され、制御電極の表面に対して平行方向の電界を発生させる電界形成電極と、を備え、前記制御電極にパルス電圧を与えて前記制御電極と前記対向電極との間に電界を発生させることにより、インクに静電力を作用させて、前記インクガイドの先端から、前記対向電極の前面に配置された記録媒体に向けてインク滴を飛翔させると同時に、前記電界形成電極を用いて、前記各インク滴の飛翔方向を個別に制御することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記各一对の電界形成電極は、前記記録媒体の移動方向に対して直交する方向に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 中央付近にそれぞれ開口部を有し、二次元的に配列された複数の制御電極と、これらの制御電極に対向して配置された対向電極と、制御電極の後方に設けられたインク収容室と、溶媒中に色材成分を分散させたインクをインク収容室に供給するインク供給手段と、前記開口部の中心付近を貫通し、先端が制御電極の表面から対向電極側に突出し、軸方向に先端まで至るスリットを有するインクガイドと、を備え、前記制御電極にパルス電圧を与えて前記制御電極と前記対向電極との間に電界を発生させることにより、インクに静電力を作用させて、前記インクガイドの先端から、前記対向電極の前面に配置された記録媒体に向けてインク滴を飛翔させると同時に、前記制御電極に隣接する一对の制御電極を用いて、前記制御電極の表面に対して平行方向の電界を発生させることによって、前記各インク滴の飛翔方向を個別に制御することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記一对の制御電極は、前記制御電極に、前記記録媒体の移動方向に対して直交する方向に隣接する制御電極であることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記色材成分は、プラスあるいはマイナ

ス帯電性を有し、この色材成分と同極性の静電力を作用させて、色材成分が濃縮されたインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録装置に係り、特に、溶媒中に色材成分を分散させたインクを用い、色材成分を含むインク滴を記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液状のインクを小さな液滴（以下、「インク滴」と呼ぶ）にして記録紙などの記録媒体の上に吹き付けて、記録ドットを形成することにより画像を記録する装置は、インクジェットプリンタとして実用化されている。インクジェットプリンタは、他の記録方法に基づくプリンタと比べて騒音が少なく、現像や定着などの処理が不要であるという利点を有し、普通紙記録技術として広く使用される様になりつつある。

【0003】インクジェットプリンタの方式は、現在までに数多く提案されている。特に、(a)発熱体を用いて加熱により発生する蒸気の圧力によってインク滴を飛翔させる方式（例えば、特公昭56-9429号公報、特公昭61-59911号公報など）、あるいは、(b)圧電素子を用いて機械的な圧力パルスによってインク滴を飛翔させる方式（例えば、特公昭53-12138号公報など）が代表的なものである。

【0004】インクジェットプリンタに使用される記録ヘッド（以下、「インクジェットヘッド」と呼ぶ）として、キャリッジに搭載され、記録紙の搬送方向（以下、「副走査方向」と呼ぶ）に対して直交する方向（以下、「主走査方向」と呼ぶ）に移動しながら記録を行う、シリアル走査型ヘッドが実用化されている。このシリアル走査型ヘッドでは、記録速度の高速化は困難である。そこで、インクジェットヘッドの長さを記録紙の幅と同一にした長尺ヘッドを用いて高速化したライン走査型プリンタも提案されているが、この様なライン走査型ヘッドを実用化することは、次の理由により容易なことではない。

【0005】インクジェットヘッドには、解像度に対応して個別の細かいノズルが多数設けられているが、本質的に、溶媒の蒸発によって局所的なインクの濃縮が生じ易く、これがノズルの目詰まりの原因となっている。特に、インクジェットの形成に蒸気の圧力を用いる方式では、インクの熱的あるいは化学的反応によって形成される不溶性物質が、ノズルの内面に付着して目詰まりを引き起こす。また、圧電素子の圧力を用いる方式では、インク流路等の複雑な構造が、更に目詰まりを引き起こし易くしている。

【0006】シリアル走査型ヘッドでは、数十から百数

十個程度のノズルが使用されているが、ライン走査型ヘッドでは、さらに多い数千にも昇る多数のノズルが使用されている。このため、ライン走査型ヘッドでは、確率的にかなり高い頻度で目詰まりが発生し、実用上の信頼性を欠くという問題がある。

【0007】更に、蒸気の圧力を用いる方法では、記録紙上で直径50数 μm の記録ドットに相当する直径20 μm 以下の粒径のインク粒を生成するのが難しいので、解像度の高いヘッドを製造するのが困難である。また、圧電素子の圧力を用いる方式では、インクジェットヘッドの構造が複雑になるので、加工技術上の問題で、解像度の高いヘッドを製造することが困難である。このため、従来のインクジェット記録方式においては、いずれの方式であっても、解像度の向上について限界があった。

【0008】これらの問題を解決するため、インクジェットヘッド基板上に薄膜によって形成された複数の個別電極を配列して電極アレイを形成し、これらの個別電極に電圧を印加することにより、静電力を利用して、インク液面から記録紙に向けてインク滴を飛翔させるインクジェット記録方式が提案されている。具体的には、静電的引力を用いてインク滴を飛翔させる方式（例えば、特開昭49-62024号公報、特開昭56-4467号公報など）や、溶媒中に帯電性の色材成分を分散させたインクを使用して、色材成分が濃縮されたインク滴を飛翔させる方式（特表平7-502218号公報）などが提案されている。

【0009】これらの方式では、インクジェットヘッドの構成が、個別の記録ドット毎のノズルを必要としないスリット状ノズル構造、あるいは、個別の記録ドット毎のインク流路の隔壁を必要としないノズルレス構造であるため、ライン走査型記録ヘッドを実現する上での大きな障害であった、目詰まりの防止とその復旧に対して有効である。特に、後者は、非常に小さな粒径のインク粒を生成し飛翔させることができるので、高解像度化の要求にも適している。

【0010】しかし、静電力でインク滴を飛翔させる方式のインクジェット記録装置では、インクジェットヘッドがノズルレス構造であるので、目詰まり防止には有効である反面、ヘッド基板上でインクが主走査方向に対して自由に移動できることから、インク滴の吐出位置が不安定になり易いという問題があった。また、色材成分の帯電極性と同極性の電圧でインク滴を飛翔させて記録紙に到達させることから、インクジェットヘッド上の電極位置から色材成分が反発力によって逃げてしまい、色材成分をインク滴の吐出位置に安定的に供給できないという問題もあった。更に、製作可能な個別電極のサイズにも限界があり、より一層の解像度の向上については限界があった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上の様に、従来の静電力を利用したインクジェット記録装置では、インク滴を、一定の吐出位置から一定の量、安定的に飛翔させることが難しく、このため、記録される文字や画像の品質に関して問題があった。また、解像度の向上についても限界があった。

【0012】本発明は、以上の様な静電力を利用したインクジェット記録装置の問題点を解決すべくなされたもので、本発明の目的は、ノズルの目詰まりの問題がなく、小さな粒径のインク滴を生成することが可能で、且つ、インク滴の吐出位置及び量についての安定性に優れ、その上、高い解像度を備えたインクジェット記録装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェット記録装置は、中央付近にそれぞれ開口部を有し、二次元的に配列された複数の制御電極と、これらの制御電極に対向して配置された対向電極と、制御電極の後方に設けられたインク収容室と、溶媒中に色材成分を分散させたインクをインク収容室に供給するインク供給手段と、前記開口部の中心付近を貫通し、先端が制御電極の表面から対向電極側に突出し、軸方向に先端まで至るスリットを有するインクガイドと、各制御電極を間に挟む様に各制御電極に隣接して各一对配置され、制御電極の表面に対して平行方向の電界を発生させる電界形成電極と、を備え、前記制御電極にパルス電圧を与えて前記制御電極と前記対向電極との間に電界を発生させることにより、インクに静電力を作用させて、前記インクガイドの先端から、前記対向電極の前面に配置された記録媒体に向けてインク滴を飛翔させると同時に、前記電界形成電極を用いて、前記各インク滴の飛翔方向を個別に制御することを特徴とする。

【0014】なお、前記各一对の電界形成電極は、通常、前記記録媒体の移動方向に対して直交する方向（即ち、主走査方向）に配置される。好ましくは、前記色材成分は、プラスあるいはマイナス帯電性を有し、この色材成分と同極性の静電力を作用させて、色材成分が濃縮されたインク滴を記録媒体に向けて飛翔させる。

【0015】本発明のインクジェット記録装置によれば、インクは、毛細管現象によりインクガイドのスリットを通してその先端に供給され、そこから、記録媒体に向かって静電力によってインク滴が飛翔するので、インク滴の吐出位置が安定するとともに、粒径の小さなインク滴が生成され、その量も安定する。

【0016】また、インクガイドの先端が、制御電極よりも前方に（即ち、対向電極側に）突出しているため、インクガイドに先端に供給されたインクが、静電力に基づく反発力によって、後方へ逃げることもない。

【0017】更に、各制御電極の周囲に配置された前記一对の電界形成電極を用いて、複数の粒径の小さなイ

ンク滴を、各インク滴の飛翔方向を時間的に制御しながら、順次、記録媒体上に到達させることによって、一つの制御電極を用いて、制御電極を移動せずに、複数の記録ドットを並べて形成することができる。

【0018】なお、前記一对の電界形成電極を、制御電極に隣接する制御電極の一对で兼用することもできる。なお、この場合、当該制御電極にパルス電圧を与えて、インクガイドの先端から記録媒体に向けてインク滴を飛翔させると同時に、当該制御電極に隣接する前記一对の制御電極を用いて、当該制御電極の表面に対して平行方向の電界を発生させることによって、前記各インク滴の飛翔方向を個別に制御して、複数の記録ドットを形成する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明に基づくインクジェット記録装置の例について説明する。

(例1) 図1及び図2に、本発明に基づくインクジェット記録装置の一例を示す。図1は、インクジェット記録装置の主要部を構成するライン走査型のインクジェットヘッドの前面部分(記録紙に対向する面)の配置図(部分)であり、図2は、このインクジェットヘッドを構成する一制御電極及びその周辺部分の断面図である。

【0020】図1に示す様に、インクジェットヘッドの前面には、制御電極104が、主走査方向(図の左右方向)及び副走査方向(図の上下方向)に、アレイ状に配列されている。各制御電極104は、中央に開口部113を有し、各開口部113の中にはインクガイド102が配置されている。各制御電極104の周囲には、主走査方向に隣接して、各一对の電界形成電極105及び106が配置されている。なお、各制御電極104、各電界形成電極105及び106は、絶縁性基板114の上に形成され、各開口部113は、この絶縁性基板114を貫通して形成されている。

【0021】各制御電極104の主走査方向の一方の側に配置された電界形成電極105は、絶縁性基板114の背面側に設けられた共通電極131と、スルーホール132を介して電気的に接続されている。同様に、各制御電極104の主走査方向の他方の側に配置された電界形成電極106は、絶縁性基板114の背面側に設けられた共通電極133と、スルーホール134を介して電気的に接続されている。

【0022】図2の断面図に示す様に、インクジェットヘッドは、ヘッドブロック109、制御電極基板101、インクガイド102などから構成される。インクジェットヘッドの前方には、対向電極119が配置される。

【0023】制御電極基板101は、中央に開口部113が形成された絶縁性基板114、この開口部113を周囲を取り囲む様に絶縁性基板114の前面に形成された制御電極104、同じく絶縁性基板114の前面に形

成され、制御電極104の左右に配置された電界形成電極105及び106から構成される。絶縁性基板114は、その後方からヘッドブロック109によって支持され、絶縁性基板114とヘッドブロック109との間に、インクが収容されるインク室107が形成されている。インクガイド102は、開口部113の中央を貫通する様に配置され、その先端部116は制御電極104の前方(即ち、対向電極119側)に突出し、その後端はヘッドブロック109上の基板111に固定されている。インクガイド102には、軸方向に先端からインク室107内に至るスリット102aが形成されている。

【0024】ここで、制御電極104は、対向電極119との間で電界を発生させて、インクガイドの先端部116からインク滴103を飛翔させるために使用される。一方、一对の電界形成電極105及び106は、制御電極104の表面に対して平行方向の電界を発生させて、インク滴103の飛翔方向を主走査方向に走査するために使用される。

【0025】インクは、ポンプ及びインク流路などから構成されるインク還流機構108から、ヘッドブロック109に接続されたインク供給流路110を介して、インク室107の中に供給され、同じく、ヘッドブロック109に接続されたインク回収流路112を介して、インク還流機構108に回収される。

【0026】なお、この例において、絶縁性基板114は25 μ mの厚さのポリイミドからなり、制御電極104は厚さ18 μ mの銅箔からなり、電界形成電極105及び106は同様に厚さ厚さ18 μ mの銅箔からなる。開口部113の内径は150から250 μ m Φ であり、制御電極104の内径は開口部113の内径と同一である。インクガイド102に形成されたスリット102aの幅は30~50 μ m程度である。また、インクは、プラス帯電性の色材成分を帯電制御材やバインダーなどとともに、10⁸ Ω cm以上の抵抗率を持つ絶縁性の溶媒中に、コロイド状に分散させ浮遊させたものである。

【0027】次に、図1及び図2に示したインクジェット記録装置の動作について説明する。記録ドットを形成する際、インク還流機構108からインク供給流路110を介してインク室107内に供給されたインクは、インクガイド102の中央に形成されたスリット102aを通過して、貫通孔113の前方に送られ、インクガイド102の先端部116(インク飛翔開始位置)に供給される。また、インク室107内に供給されたインクの一部は、インク回収流路112を介してインク還流機構108に回収される。

【0028】記録紙115の背面側に配置された対向電極119は、図1に示す様に、接地電位(0V)に設定されている。一方、制御電極104にはバイアス電圧源117からバイアス電圧(例えば、DC1.5kV)が常時与えられ、更に、画像信号がONの時には、信号バ

ルス電圧源118からパルス電圧(例えば、500V)が重畳される。バイアス電圧にパルス電圧が重畳された電圧(例えば、2kV)が制御電極104に与えられると、インクガイドの先端116から色材成分が濃縮されたインク滴103が飛び出し、対向電極119に引寄せられて記録紙115に向かって飛翔する。従って、制御電極104に複数のパルス電圧を与えることによって、パルス数に対応する複数のインク滴103を記録紙115に向けて飛翔させることができる。

【0029】更に、各インク滴103を飛翔させる際、10 一対の電界形成電極105及び106を使用して、制御電極104の表面に対して平行方向の電界を発生させることによって、下記の様に、各インク滴103の飛翔方向を個別に制御することができる。

【0030】図3を用いて、各インク滴103の飛翔方向を制御する原理について説明する。図3(a)に示す様に、電界形成電極105及び106に、それぞれ、バイアス電圧源120及び122からバイアス電圧(例えば、DC1.0kV)を与えるとともに、その内の一方の電界形成電極105に、制御電極104に与えるパルス電圧(インク飛翔用)と同期させて、パルス電圧源121からパルス電圧(飛翔方向制御用、例えば、200V)を重畳させて与える。これによって、対向電極119とインクヘッドとの間の等電位面127に傾きが生じ、インク滴103は、矢印に示す様に、電界に垂直になる方向に沿って飛翔する。

【0031】同様に、図3(b)に示す様に、他方の電界形成電極106に、制御電極104に与えるパルス電圧と同期させて、パルス電圧源123からパルス電圧を重畳させて与えると、対向電極119とインクヘッドとの間の等電位面128に上記の場合に対して鏡面対称の傾きが生じ、インク滴103は、矢印に示す様に、電界に垂直になる方向に沿って飛翔する。

【0032】電界形成電極105(106)に与える上記パルス電圧の大きさを制御することによって、インク滴103の飛翔方向を変化させることができる。これによって、主走査方向に互いに隣接する制御電極104の中間部に対応する記録紙115の上にも、インク滴103を到達させることができる。

【0033】従って、電界形成電極105(106)に与える上記パルス電圧の大きさを各パルス毎に段階的に変更して、インク滴103の飛翔方向を各インク滴毎に変化させることによって、一つの制御電極104を用いて、制御電極104を移動せずに、複数の記録ドットを主走査方向に並べて形成することができる。

【0034】この様に、電界形成電極105(106)に複数のパルス電圧を印加して、主走査方向の走査を行った後、記録紙115をインクジェットヘッドに対して、副走査方向に1ドット分、相対的に移動し、順次画像を形成して行く。

【0035】なお、図3(a)中に示す様に、電界形成電極105(106)に、一個の連続的に増加する鋸歯状のパルス126を、制御電極に与える前記複数のパルス125に対して同期させて、与えてもよい。

【0036】以上の様にして、インク滴103の粒径(例えば、10 μ m)と比べてはるかに大きな間隔(例えば、数100 μ m)で主走査方向に配置された制御電極101及び各一対の電界形成電極105及び106を用いて、インク滴103の粒径相当のドット密度を有する高解像度の画像を形成することができる。

【0037】本発明に基づくインクジェットヘッドでは、インクが、スリット102aを通してインクガイドの先端部116に供給されるので、インクの飛翔開始位置が一定に保たれる。また、インクガイドの先端部116が、制御電極104の前方に(対向電極119側に)位置しているので、インク飛翔時に印加される電圧によって色材成分が後方に(インク室107側に)逃げることもない。

【0038】更に、インク室107内からインクガイドの先端部116まで、各制御電極104毎に設けられた開口部113及びスリット102aを通して、毛細管現象及び表面張力を利用してインクを供給しているので、インクの飛翔開始位置に形成されるインク液面のメニスカスのサイズ及び位置が、インク還流機構108から供給されるインクの圧力、大気圧、機械的な振動などの影響、あるいは、隣接するドット記録時のインク滴飛翔による干渉を受けにくい。従って、インク滴103の飛翔条件が安定し、記録紙115上に濃度が安定した良好な画像を形成することができる。

【0039】(例2)図4に、本発明に基づくインクジェット記録装置の他の例を示す。図1は、インクジェット記録装置の主要部を構成するライン走査型のインクジェットヘッドの、主走査方向に平行な断面の断面図である。

【0040】この例においては、制御電極104を用いてインク滴を飛翔させる際、当該制御電極の左右(主走査方向)に隣接する制御電極135及び136を用いて、制御電極104の表面に平行な方向の電界を発生させている。即ち、当該制御電極の左右に隣接する一対の制御電極135及び136に、先の例における電界形成電極(105、106)の機能を兼用させている。

【0041】図4に示したインクジェット記録装置の動作について説明する。各制御電極104、135、136には、それぞれバイアス電圧源117、137、139から、バイアス電圧(例えば、1.5kV)が与えられている。制御電極104からインクを飛翔させる際、制御電極104に、上記バイアス電圧に加えて、パルス電圧源118から信号パルス電圧(例えば、500V)を与える。このとき、隣接する一方の制御電極135には、上記バイアス電圧に加えて、上記信号パルス電圧と

同期させて、パルス電圧源138から電界形成パルス電圧(例えば、200V)を与える。一方、隣接する他方の制御電極136には、上記バイアス電圧のみを印加する。

【0042】これによって、インク滴は、電界形成パルス電圧に応じた飛翔方向(実線の矢印)に飛翔する。電界形成パルス電圧の値を、順次、変更することによって、インク滴の飛翔方向を変えることができる。また、隣接する制御電極135、136に印加する電界形成パルス電圧を入れ替えることで、インク滴の飛翔方向を切り替えることができる(点線の矢印)。

【0043】なお、上記電界形成パルス電圧は、上記信号パルス電圧よりも低い値に設定し、制御電極104からインク滴を飛翔させる時には、隣接する制御電極135(136)からはインクが飛翔しない様にする。この方式は、隣接する制御電極が電界形成電極として使用されている間は、当該隣接する制御電極からはインク飛翔を行わないため、記録速度は1/2と遅くなる。

【0044】なお、上記の例において、色材成分をプラス帯電性のものとして説明したが、マイナス帯電性の色材成分であって構わない。なお、そのときには各電極への印加電圧を逆の極性とする。

【0045】また、制御電極104に形成される開口部113の径を、絶縁性基板114に形成される開口部の径と同一にしたが、一回り大きくても良い。また、制御電極104を、絶縁性基板114の前面側(対向電極119側)に配置したが、絶縁性基板114の裏面側に配置しても良い。また、インクガイド102を金属などの導電性部材や半導体で構成することもできる。

【0046】

【発明の効果】本発明のインクジェット記録装置によれば、

a. インク滴の粒径と比べてはるかに大きな間隔で主走査方向に配置された制御電極を使用し、各インク滴の飛翔方向を一对の電界形成電極を用いて主走査方向に走査することによって、インク滴の粒径相当のドット密度を有する高解像度の画像を形成することができる。

【0047】b. インクが、インクガイドの中央に形成されたスリットを通して、インクガイドの先端部に供給されるので、インクの飛翔開始位置が一定に保たれる。また、インクガイドの先端部が、制御電極の前方に(対向電極側に)位置しているので、インク飛翔時に印加される電圧によって色材成分が後方に逃げることがない。

【0048】c. 更に、インク室内からインクガイドの先端部まで、各制御電極毎に設けられた開口部及びスリットを通して、毛細管現象及び表面張力を利用してインクが供給されるので、インクの飛翔開始位置に形成されるインク液面のメニスカスのサイズ及び位置が、インク室に供給されるインクの圧力、大気圧、機械的な振動などの影響、あるいは、隣接するドット記録時のインク滴飛翔による干渉を受けにくい。従って、インク滴の飛翔条件が安定し、記録媒体上に濃度が安定した良好な画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づくインクジェット記録装置を構成するインクジェットヘッドの一例を示す図、インクジェットヘッドの前面部分の配置を表している。

【図2】図1のインクジェットヘッドを構成する一制御電極及びその周辺部分の断面を示す図。

【図3】一对の電界形成電極を用いてインク飛翔方向を主走査方向に制御する原理を説明する図、(a)は一方の電界形成電極105に電圧パルスを与えた場合、

(b)は他方の電界形成電極106に電圧パルスを与えた場合を表す。

【図4】本発明に基づくインクジェット記録装置を構成するインクジェットヘッドの他の例を示す図、主走査方向に平行な断面を表している。

【符号の説明】

101・・・制御電極基板、102・・・開口部、102a・・・スリット、103・・・インク滴、104・・・制御電極、105・・・電界形成電極、106・・・電界形成電極、107・・・インク室、108・・・インク還流機構、109・・・ヘッドブロック、110・・・インク供給流路、111・・・ヘッド基板、112・・・インク回収回路、113・・・開口部、114・・・絶縁性基板、115・・・記録紙(記録媒体)、116・・・(インクガイドの)先端部、117・・・バイアス電圧源、118・・・パルス電圧源、120・・・バイアス電圧源、121・・・パルス電圧源、122・・・バイアス電圧源、123・・・パルス電圧源、127・・・等電位面、128・・・等電位面、135・・・制御電極(兼電界形成電極)、136・・・制御電極(兼電界形成電極)、137・・・バイアス電圧源、138・・・パルス電圧源、139・・・バイアス電圧源。

Diagram 100 is a cross-sectional view of a device. It shows a conductive layer 115 and an insulating layer 119. A contact point 103 is shown on the conductive layer 115, connected to a ground symbol.

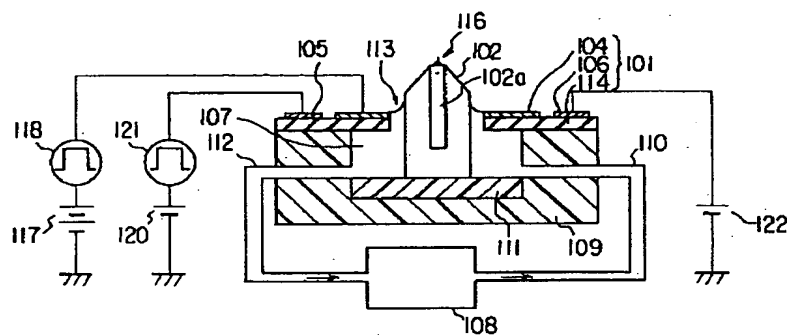


Figure 1 consists of two circuit diagrams, (a) and (b), showing a semiconductor device with a central vertical structure and two side structures. Diagram (a) shows a cross-section with a central structure 102 and side structures 104. A dashed line 103 indicates a signal path. A timing diagram at the bottom shows a square wave 125 and a ramp 126. Diagram (b) shows a similar structure but with a different signal path 103 and a different timing diagram 123.

This schematic diagram illustrates a multi-stage semiconductor device, likely a CCD or similar sensor array. The device consists of a series of rectangular blocks (102, 104, 106) representing different regions or gates, separated by vertical dividers (103, 105, 107). Each block contains a horizontal channel (104) and is topped with a gate structure (102). The device is connected to a power supply (117) via a network of contacts (115, 119) and a series of resistors (135, 136, 137, 138, 139). A central contact (118) is connected to a terminal (117). The entire structure is mounted on a substrate (101) with a top layer (100) and a bottom layer (108).

(72)発明者 中尾 英之
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 樋口 和彦
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 石井 浩一
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 平原 修三
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株
式会社東芝研究開発センター内